



# AUSLEGESCHRIFT 1 135 040

M 47300 VIIIa/21a<sup>1</sup>

ANMELDETAG: 3. DEZEMBER 1960

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 23. AUGUST 1962

## 1

Zum Schalten von Spannungen mittels Transistoren, welche größer sind als die zugelassenen Sperrspannungen der einzelnen Transistoren, sind Transistorschalter bekannt, bei welchen die aus zwei Teilspannungsquellen bestehende Betriebsspannungsquelle mit zwei Transistoren in Reihe geschaltet ist und zwischen den beiden Transistoren der Verbraucher liegt. Es sind ferner Anordnungen bekannt, bei denen zwar mehrere Transistoren in Reihe liegen, parallel dazu aber auch eine Reihenschaltung verschiedener Widerstände besteht, welche als Spannungsteiler für die Basisspannungen einzelner Transistoren dient. Eine solche Anordnung setzt voraus, daß der Stromverstärkungsfaktor eines Transistors bekannt ist, damit die Widerstände des Spannungsteilers richtig bemessen werden können.

Die Erfindung betrifft eine Verbesserung der bekannten Transistorschalter dieser Art mit dem Ziel, eine Unterteilung der Betriebsspannungsquelle in mehrere Teilspannungsquellen zu vermeiden und das Schalten höherer Spannungen zu ermöglichen, ohne von den Betriebseigenschaften der einzelnen Transistoren abhängig zu sein. Dies erreicht die Erfindung dadurch, daß bei einem Transistorschalter mit mehreren in Reihe liegenden Transistoren zum Schalten von Spannungen größer als die zugelassene Sperrspannung der einzelnen Transistoren die Basispotentiale der Transistoren, deren Emitter jeweils ausschließlich mit dem Kollektor des vorhergehenden Transistors verbunden ist, mittels unmittelbar an einen Pol der Spannungsquelle angeschalteter Zenerdioden nach einer Richtung begrenzt sind, so daß die zu schaltende Spannung auf die einzelnen Transistoren derart verteilt ist, daß kein Transistor eine höhere als die zulässige Spannung erhält. Die Erfindung vermeidet die Nachteile der bekannten Schaltungen; sie ermöglicht es, mehr als zwei Transistoren in dieser Weise in Reihe zu schalten und daher Verbrauchsspannungen zu schalten, die ein entsprechendes Vielfaches der zulässigen Sperrspannung der einzelnen Transistoren bildet. Alle Transistoren können in derselben Grundschaltungsart eingesetzt sein. Durch die Anwendung von Zenerdioden wird die Begrenzung der Basispotentiale der einzelnen Transistoren auf die zulässige Spannung sichergestellt.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung mit mehreren in Reihe liegenden Zenerdioden,

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung mit für verschiedene Spannungen bemessene Zenerdioden,

## Transistorschalter mit mehreren in Reihe liegenden Transistoren

### Anmelder:

Friedrich Merk Telefonbau  
Aktiengesellschaft,  
München 9, Warngauer Str. 32

Dipl.-Ing. Friedrich Heim, Krailling bei Planegg,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

Fig. 3 eine Schaltungsanordnung zum gleichzeitigen Steuern aller Transistoren,

Fig. 4 eine weitere Schaltungsanordnung zum gleichzeitigen Steuern aller Transistoren.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung sind die Emitter-Kollektor-Strecken der Transistoren  $T_0$ ,  $T_1$  usw. bis  $T_n$  mit dem Verbraucher  $R_v$  in Reihe geschaltet. Diese Reihenschaltung liegt an der Betriebsspannung  $U$ , welche wesentlich höher ist als die zulässige Sperrspannung der einzelnen Transistoren.

Die Basis-Elektrode des Transistors  $T_0$  ist in bekannter Weise über einen Widerstand  $R_{B0}$  mit dem negativen Pol der Spannungsquelle verbunden. Die Basis-Elektrode des Transistors  $T_1$  ist an einen Spannungsteiler angeschlossen, der aus dem Widerstand  $R_{B1}$  und der Zenerdiode  $Z_1$  gebildet wird. Die Basis-Elektrode des Transistors  $T_n$  ist an einen Spannungsteiler angeschlossen, der aus der Reihenschaltung der Zenerdiode  $Z_1$  und  $Z_n$  und dem Widerstand  $R_{Bn}$  gebildet wird. Über die Zenerdioden  $Z_1$  bzw. die Reihenschaltung der Zenerdioden  $Z_1$  und  $Z_n$  wird das Basispotential des Transistors  $T_1$  und das Basispotential des Transistors  $T_n$  nach oben hin begrenzt, so daß keiner der Transistoren eine höhere als die zulässige Spannung erhält.

Zur Einschaltung des Verbrauchers  $R_v$  wird der Schalter  $S$  geschlossen und damit in bekannter Weise der Transistor  $T_0$  geschaltet. Dadurch wird die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors  $T_0$  leitfähig, und die Emitter-Elektrode des Transistors  $T_1$  positiver als die Basis-Elektrode, so daß auch der Transistor  $T_1$  leitfähig wird. Die Zündung setzt sich fort, bis alle Transistoren, zuletzt der Transistor  $T_n$  schaltet.

BEST AVAILABLE COPY

Die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung gleicht in ihrem Aufbau der Anordnung nach Fig. 1 mit dem Unterschied, daß der Spannungsteiler für die Festlegung des Basispotentials des Transistors  $T_n$  unmittelbar aus einem Widerstand  $RB_n$  und einer Zenerdiode  $Z_n$  gebildet wird. Eine Hintereinanderschaltung mehrerer Zenerdioden ist somit bei den Spannungsteilern der Transistoren mit höherer Ordnungsnummer als 1 vermieden. Dafür sind die Zenerdioden der einzelnen Spannungsteiler dieser Transistoren für die jeweilige Basisspannung der einzelnen Transistoren ausgelegt.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung erhält die Basiselektrode des Transistors  $T_1$  ihr Potential über eine Zenerdiode  $Z_1$ , und die Basiselektrode aller weiteren Transistoren, z. B. des Transistors  $T_n$ , ihr Potential durch eine eigene Zenerdiode, z. B. die Diode  $Z_n$ . Die mit dem Verbraucher  $R_v$  in Reihe liegenden Kollektor-Emitter-Strecken aller Transistoren  $T_n, T_1 \dots T_0$  werden gleichzeitig durchlässig geschaltet mittels eines Schalters  $S$ , welcher die einzelnen Basis-Elektroden mit dem negativen Pol der Spannungsquelle  $U$  verbindet. Durch Dioden  $D_0, D_1 \dots D_n$  sind die einzelnen Basis-Elektroden gegeneinander entkoppelt. Vorschaltwiderstände  $RB_0, RB_1 \dots RB_n$  begrenzen den zur Basiselektrode fließenden Strom.

Die in Fig. 4 dargestellte Schaltungsanordnung entspricht in ihrem Aufbau der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung, nur wird das Potential der Basiselektrode der einzelnen Transistoren nicht durch eine eigene Zenerdiode begrenzt, sondern gegebenenfalls durch eine Reihenschaltung mehrerer Zenerdioden. Zur Begrenzung des Basispotentials des Transistors  $T_n$  dient die Zenerdiode  $Z_n$ . Zur Begrenzung des Basispotentials des Transistors  $T_1$  dient die Reihenschaltung der Zenerdiode  $Z_n$  und  $Z_1$ . Sind mehrere Transistoren zwischen den Transistor  $T_1$  und den Transistor  $T_n$  vorgesehen, dann liegen in der Reihenschaltung eine entsprechende Anzahl von

Zenerdioden. Die Schaltung aller Transistoren erfolgt wieder durch Betätigung des gemeinsamen Schalters  $S$ .

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Transistorschalter mit mehreren in Reihe liegenden Transistoren zum Schalten von Spannungen größer als die zugelassene Sperrspannung der einzelnen Transistoren, dadurch gekennzeichnet, daß die Basispotentiale der Transistoren, deren Emitter jeweils ausschließlich mit dem Kollektor des vorhergehenden Transistors verbunden ist, mittels unmittelbar an einen Pol der Spannungsquelle angeschalteter Zenerdioden nach einer Richtung begrenzt sind, so daß die zu schaltende Spannung auf die einzelnen Transistoren derart verteilt ist, daß kein Transistor eine höhere als die zulässige Spannung erhält.

2. Transistorschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung der Basispotentiale einzelner Transistoren mehrere Zenerdioden in Reihe geschaltet sind.

3. Transistorschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu seiner Steuerung in dem Basiskreis des ersten Transistors ( $T_0$  in Fig. 1 und 2) ein die Basisspannung schaltender Schalter ( $S$  in Fig. 1 und 2) vorgesehen ist.

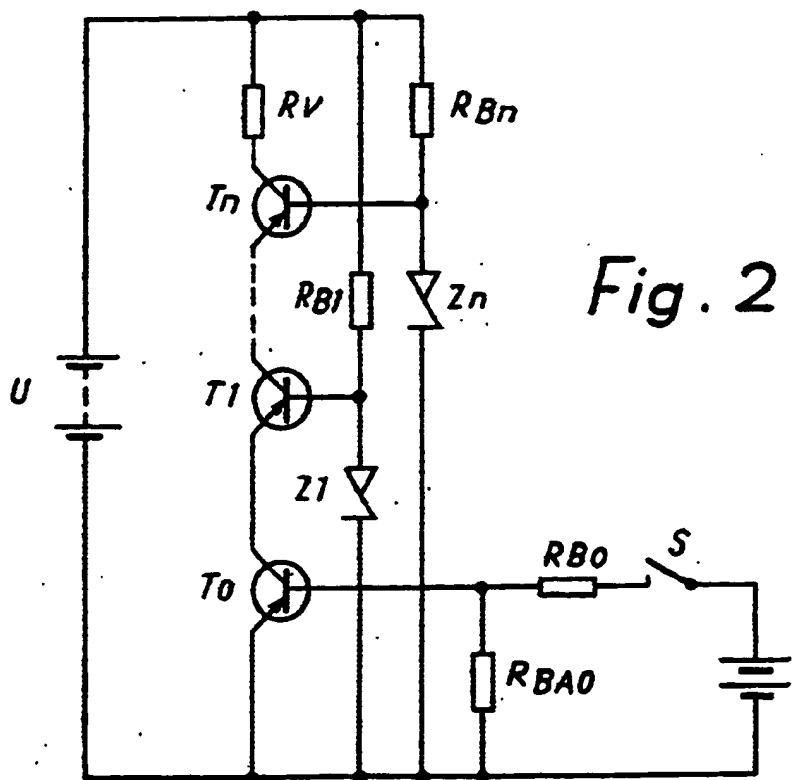
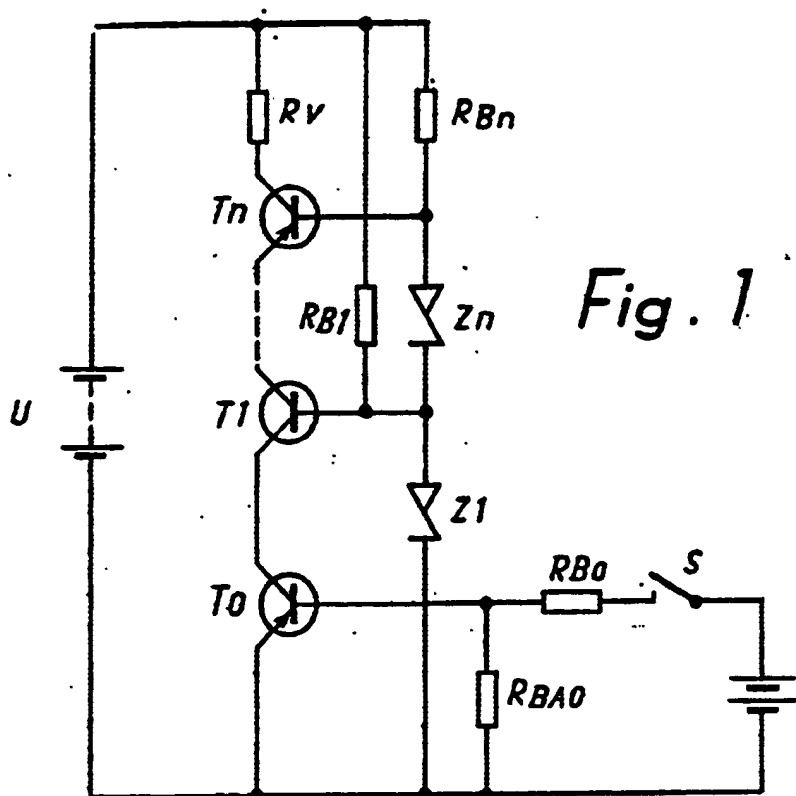
4. Transistorschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu seiner Steuerung ein, das Steuerpotential an die Basiselektroden aller Transistoren gleichzeitig anschaltender gemeinsamer Schalter ( $S$  in Fig. 3 und 4) vorgesehen ist.

5. Transistorschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Basiselektroden, die mit dem gemeinsamen Schalter ( $S$  in Fig. 3 und 4) verbunden sind, durch Dioden gegeneinander entkoppelt sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Auslegeschrift Nr. 1 020 673.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY



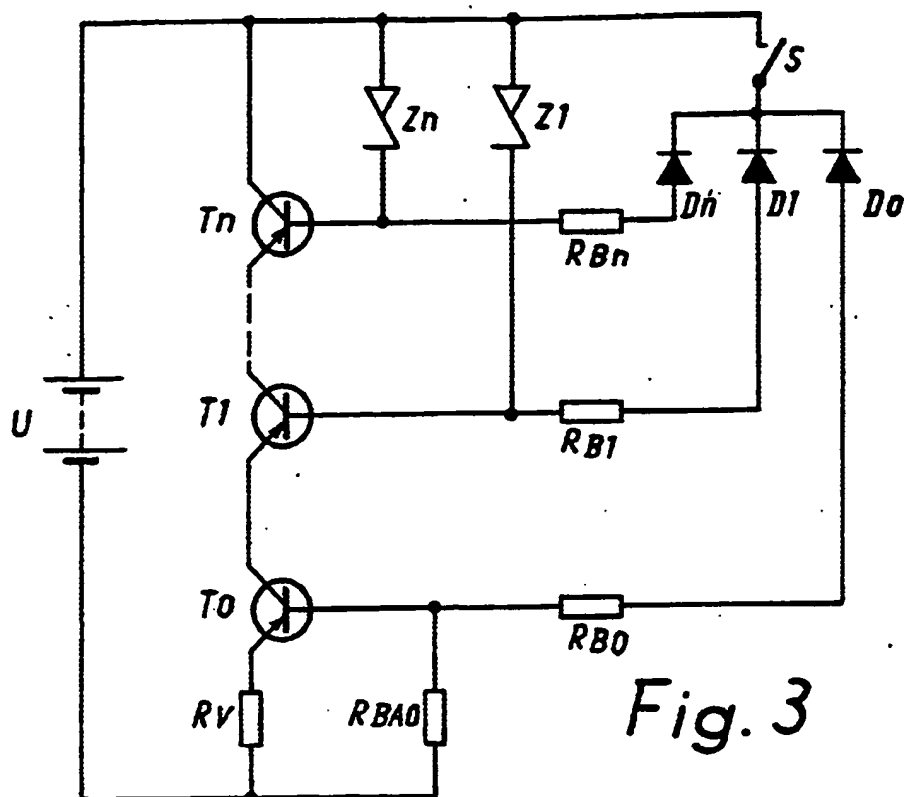


Fig. 3

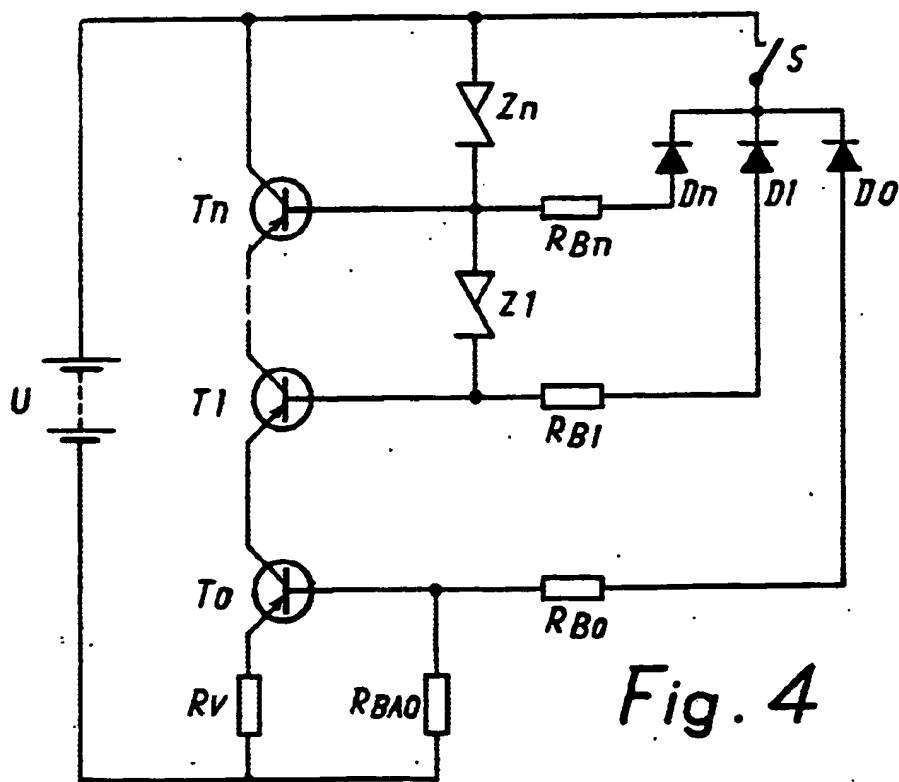


Fig. 4